

**(Translation)**

Japanese Patent Office(JP)

## **Laid-open Patent Publication(A)**

(57) Int.Cl B28B 3/26

(11) Publication Number : H10-244518

(43) date of publication of application : 14.09.1998

(21) Application number : 09-070828  
(22) Date of filing : 06.03.1997

(71) Applicant :Ishikawa Tokitsugu  
Sumiya Tomoji

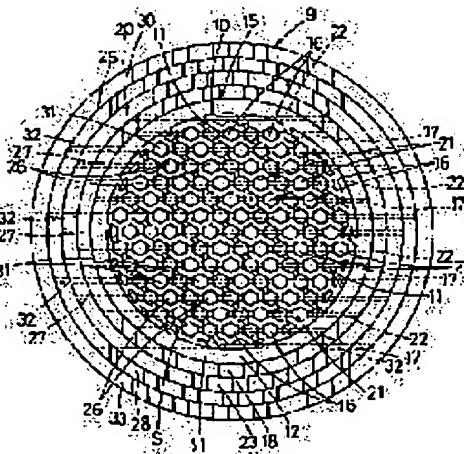
(72) Inventors : Ishikawa Tokitsugu  
Sumiya Tomoji

(54) Title of invention : Extrusion Modling die for Honeycomb Structure

## (57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an extrusion molding die which can be easily cleaned without imposing strain thereon at the time of extrusion molding.

**SOLUTION:** This extrusion molding die for a honeycomb structure is built up of at least, a first part 10 and a second part 15 which can be separated from each other. The first part 10 is made up of supporting bars 17, each of which comprises hexagonal pillars 11 erected upright at a specified interval, installed at a specified interval side by side. On the other hand, the second part 15 has the supporting bars 17 which are fitted into recessed grooves formed on the back of the hexagonal pillars 11 of the first part 10 and are installed at a specified interval side by side. In addition, each of the supporting bars 17 has the hexagonal pillars 16, 16 erected upright arranged forming a specified space between the hexagonal pillars 11, 11 of the first part 10. When the first part 10 and the second part 15 are assembled into a single piece, continuous honeycomb cell holes S with an identical diameter are formed from the back to the front of the honeycomb structure.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-244518

(43)公開日 平成10年(1998)9月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 28 B 3/26

識別記号

F I

B 28 B 3/26

A

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全10頁)

(21)出願番号 特願平9-70828

(22)出願日 平成9年(1997)3月6日

(71)出願人 597040278

石川 時嗣

愛知県碧南市新道町4丁目31番地

(71)出願人 597040289

角谷 知司

愛知県碧南市浅間町3丁目1番地

(72)発明者 石川 時嗣

愛知県碧南市新道町4丁目31番地

(72)発明者 角谷 知司

愛知県碧南市浅間町3丁目1番地

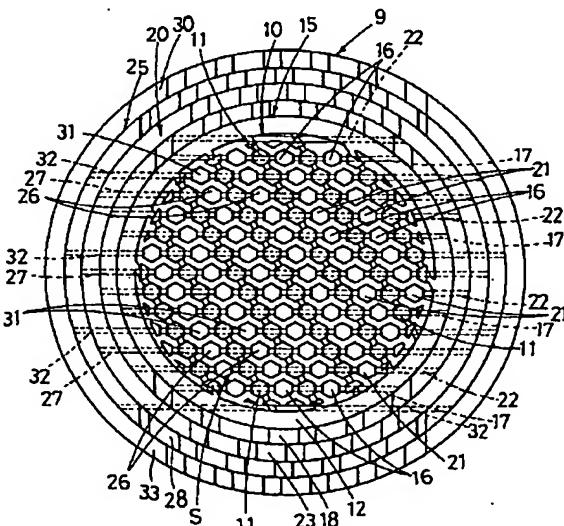
(74)代理人 弁理士 清水 義久

(54)【発明の名称】 ハニカム構造体の押出成形金型

(57)【要約】

【目的】 掃除が簡単に行え、また押出成形時に無理な力のかからない押出成形金型の提供を目的とする。

【構成】 ハニカム構造体を押出成形する金型9は分離可能な少なくとも第1部品10と第2部品15で構成され、第1部品10は六角柱11を所定間隔で立設した支持バーが所定間隔で複数並設されてなり、第2部品15は、第1部品10の六角柱11の裏側に形成された凹溝に嵌まり込む所定間隔の複数の並設された支持バー17を有し、各支持バー17には第1部品の六角柱11、11間に所定隙間を形成して配置される六角柱16、16が立設され、第1部品10と第2部品15を組付け一体化させた状態では、裏面から表面へ同一径で連続するハニカム状のセル孔Sが形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハニカム構造体を押出成形する押出成形機に固設された外周止金に嵌め込み状に取り付けられる金型であって、

該金型は分離可能な少なくとも第1部品と第2部品で構成され、

前記第1部品は、角柱を所定間隔で立設した支持バーが所定間隔で複数並設されてなり、

前記第2部品は、前記第1部品の角柱の裏面に形成された凹溝に嵌まり込む複数所定間隔で並設された支持バーを有し、各支持バーには前記第1部品の角柱間に所定隙間を形成して平行状に配設される角柱が立設され、

前記第1部品と前記第2部品を組付一体化させた状態では、第1部品の複数の角柱と第2部品の複数の角柱間で裏面から表面へ同一径で連続するハニカム状のセル孔が形成されるように構成したことを特徴とするハニカム構造体の押出成形金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ハニカム構造体を押出成形するための押出成形金型に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及びその課題】従来、図20の断面図で示すような六角蜂の巣状のハニカム構造体Hは、例えば自動車用触媒担体として使用され、特に、六角蜂の巣状のものはその表面積が大で、かつ強度が高いために多用されているが、従来では、このようなハニカム構造体Hを、例えばセラミックス粉末とバインダー等からなる材料を押出成形機で押出成形する際に、図21の側面断面図で、また図22の正面構成図で示すような成形金型51が用いられており、この従来の成形金型51は図23の要部拡大斜視図で示すように、表側から放電電極を用いてハニカム模様に放電加工をして六角柱52、52、52を形成させた後、裏側よりキリ加工して送入通路54、54を形成させて製作されており、前記六角柱52、52間に形成されるセル孔53と前記送入通路54が偏心状に連通されて、原料が送入通路54側からセル孔53側に向かって押し出され、前述した図20の断面図で示すようなハニカム構造体Hが形成されるものであり、前記複数の六角柱52、52、52によりハニカム構造体Hには六角孔Ha、Ha、Haが形成されるものである。

【0003】このような従来の成形金型51は、表側よりハニカム模様に放電加工した後、裏側からキリ加工して一体形成するものであるため、芯ズレ等の加工誤差が生じやすく、押出成形時の出足に悪影響が生ずる場合があり、また、原料は送入通路54からセル孔53へ変形しながら押し出されるため、押出成形されるハニカム構造体H内に残留応力が残り、乾燥時等にヒビ割れや曲がり等の原因となるという問題点があった。また、従来の

10

20

30

40

50

成形金型51は構造が複雑で加工コストが大となり、また、六角柱52、52間に形成されるセル孔53の間隔が狭く、掃除するのに大変手間が掛かり、かつ、セル孔53と送入通路54は偏心状であり内部の通路が複雑となっているため、超音波洗浄機等を使用しても完全に内部を清掃することは困難であった。また、従来の成形金型51は一体構造であるため、内部までメッキやコーティングすることは不可能なものであり、さらに従来の成形金型51では、実際にハニカム構造体Hの成形状態を確認した後に生ずる追加工や部分的な修理が極めて困難なものとなっていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記従来の問題点に鑑み案出したものであって、清掃及び修理等が容易で、かつ成形されるハニカム構造体にヒビ割れや曲がり等が生じにくい押出成形金型を提供せんことを目的とし、その要旨は、ハニカム構造体を押出成形する押出成形機に固設された外周止金に嵌め込み状に取り付けられる金型であって、該金型は分離可能な少なくとも第1部品と第2部品で構成され、前記第1部品は、角柱を所定間隔で立設した支持バーが所定間隔で複数並設されてなり、前記第2部品は、前記第1部品の角柱の裏面に形成された凹溝に嵌まり込む複数所定間隔で並設された支持バーを有し、各支持バーには前記第1部品の角柱間に所定隙間を形成して平行状に配設される角柱が立設され、前記第1部品と前記第2部品を組付一体化させた状態では、第1部品の複数の角柱と第2部品の複数の角柱間で裏面から表面へ同一径で連続するハニカム状のセル孔が形成されるように構成したことである。

## 【0005】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、押出成形機の要部断面構成図であり、押出成形機1は、シリンダ2内にスクリュー3が回転可能に設けられて、スクリュー3によりシリンダ2内を材料が金型9側に向かって押し出されるように構成されており、シリンダ2の先端側外周には外側へ突出して固定部材4が固設されており、この固定部材4に対しボルト6を介し外枠体5が開閉可能に固設されており、この外枠体5の内周側には前記シリンダ2の内径よりも相当拡径したスリーブPが形成されており、このスリーブPの先端側に前記外枠体5にボルト7を介し外周止金8が固設されており、この外周止金8内に金型9が嵌め込み状に取り付けられたものとなっている。この押出成形機1はスクリュー3に代えてピストンを用いたものであっても良い。

【0006】なお、本例では拡径したスリーブPが形成されているため、押出成形時に摩擦熱により外周側の原料が硬くなってしまって小さな粒となつても、このスリーブPの部分に溜めることができ、スリーブPの部分に原料の塊が詰まつた場合にはワンタッチで開閉して取り除くこと

ができ、金型9に原料の小さな塊が詰まらないように設計されており、従って長時間連続での押出成形が可能となるように構成されている。

【0007】前記外周止金8は図5の斜視図で示すような構造となっており、中心部には貫通状に中心孔8aが形成されており、その外周は裏側が凹んだ嵌合凹部8bとなっており、さらにその外周のフランジ部に前記ボルト7を通すボルト孔8c、8cが形成されたものとなっている。この外周止金8の前記嵌合凹部8bに裏側より金型9が嵌め込まれるものであるが、本例の金型9は分解可能な5つの部品で構成されており、5つの部品が一体状に組み付けられて前記外周止金8の嵌合凹部8b内に面一状に嵌め込み固定されるものであり、この金型9の正面図は図2に示し、金型9を構成する各部品は後に詳述する。

【0008】本例においては、金型9が5つの分解、組み立て可能な部品で構成されているため、掃除する時には分解して、ブラシ等により簡単に清掃することができるものであり、また、金型9を押出成形機1を取り付けて実際に押出成形を行って成形状態を確認してから必要に応じて追加工できるものであり、中心部と外周部が同じスピードで押し出しできないような場合等においては、スピードが揃うように金型9の厚みに凹凸の変化をつけた加工が可能である。

【0009】即ち、金型9の先端側の多数の六角柱11を予め長い寸法に形成しておき、後に図3に示すように、凸面鏡状に中央部を膨出させた形状に追加工することもでき、また逆に、図4に示すように、中央部が凹面鏡状に凹んだ形状にも容易に追加工することができ、また部分的に押出スピードが揃わない時には、金型9を各部品に分解して一部の部品のみに必要な加工を施すことができるものである。また、本例の金型9は、セル孔Sが裏側から表側に向かって真っ直ぐに同一径で形成されており、従来のようにセル孔53と送入通路54が芯ズレしているものに比べて押出成形時に無理な力がかからず、押し出されるハニカム構造体Hの変形や亀裂を少なくすることができるよう構成されている。

【0010】即ち、金型9を構成する第1部品10は、図6に表面からの斜視図を示し、また図8において裏面からの斜視図で示す。また、第2部品15は、図7に表側からの斜視図で、また図9において裏面側からの斜視図で示す。また、第3部品20は、図11に表側からの斜視図で、また図13において裏側からの斜視図で示す。また、第4部品25は、図12において表側からの斜視図で、また図14において裏側からの斜視図で示す。さらに第5部品30は、図15において表側からの斜視図で、また図16において裏側からの斜視図で示す。

【0011】先ず、図6及び図8において、第1部品10を説明すると、第1部品10の外周にはリング部12

が形成され、このリング部12内に、平行状に所定間隔をおいて支持バー11a、11a、11aが7本形成されており、各支持バー11a、11a、11aには、表側に向かって突出状に六角柱11、11、11が所定間隔をおいてそれぞれ複数本一体状に立設され、各六角柱11の裏面にはそれぞれ凹溝13cが凹み状に形成されたものとなっており（図10の拡大図参照）、この各凹溝13cと一直線をなすようにして前記リング部12の裏側に複数の凹溝13a、13bが対向状に形成されたものとなっている。即ち、この第1部品10はワイヤーカット型放電加工機により形成されるものであり、ワイヤーカット加工により前記各六角柱11、11、11が縦横方向に所定間隔で形成され、また、前記凹溝13a、13b、13cが直線状に形成されるものであり、後に焼入れ処理される場合もある。

【0012】次に、図7及び図9において、第2部品15を説明すると、第2部品15は、外周のリング部18内に、平行状に4本の支持バー17、17、17、17が形成されており、各支持バー17には一体状に複数の六角柱16、16、16が立設され、また、各支持バー17の六角柱16、16間に凹み状に係合凹部17a、17aが一体形成されたものとなっている。また、リング部18の裏面には対向状に複数の凹溝19、19が形成されており、この各凹溝19、19は、リング部18が前記第1部品10のリング部12の外周に嵌め込まれた時に、前記第1部品10の凹溝13a、13bと整合する位置に形成されたものである。

【0013】なお、前記第1部品10に対し裏側より第2部品15を嵌め込む時には、前述した如く第1部品10のリング部12の外周に第2部品15のリング部18が外嵌状に嵌め込まれ、この時に、第2部品15の各支持バー17が第1部品10に形成されている所定の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれて、リング部12とリング部18は面一状に一体化されるものであり、この時に図10に拡大図で示すように、前記第1部品10の各六角柱11の裏側に形成されている凹溝13c、13cと前記第2部品15の係合凹部17a、17aが互いに係合して、ズレの生じない確実な嵌合状態を形成することができ、嵌合状態では、図2の正面図で示すように、第1部品10の所定の六角柱11、11間に第2部品15の六角柱16、16が所定間隔を形成して平行状に配置されることとなる。即ち、第2部品15を第1部品10に嵌め込むと、第1部品10の六角柱11、11、11間に4列分（支持バー17の数）の六角柱16、16、16、16が嵌め込み配置されることとなる。なお、図7及び図9において、図中Kは切欠であり、この切欠Kは、ワイヤーカット型の放電加工機で、前記六角柱16とか係合凹部17aを形成させる際に形成されたものである。

【0014】次に、図11及び図13において、第3部

品20を説明する。第3部品20は、外周のリング部23内に4本の支持バー22、22、22、22が所定間隔で平行状に配設されており、各支持バー22には六角柱21、21、21が一体状に表側へ向かって立設され、各六角柱21、21間には凹み状に係合凹部22aが形成されたものとなっており、また、リング部23の裏面には凹み状に凹溝24が複数形成されたものとなっている。この凹溝24は、前述した第1部品10及び第2部品15の凹溝13、19と整合する位置に形成されたものである。この第3部品20は、前記第2部品15の裏側より一体状に嵌め込むことができるものであり、嵌め込んだ状態では、第2部品15のリング部18の外周にリング部23が外嵌されることとなり、この時に、各支持バー22、22、22が、前記第1部品10の所定の凹溝13a、13b、13c及び第2部品15の所定の凹溝19内に嵌め込まれて面一状に一体化されるとともに、第1部品10の各六角柱11の裏側に形成されている凹溝13c内に係合凹部22aが係合して一体化されるものであり、この第3部品20を嵌め込むことにより、第1部品10の所定の六角柱11、11、11間に4列分の六角柱21、21が図2に示すように配置されることとなる。なお、第3部品20の各支持バー22、22、22の位置と、前記第2部品15の各支持バー17の位置はズれており、第2部品15の各支持バー17が第1部品10に形成されている所定の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれ、第3部品20の各支持バー22、22、22はその隣の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれる。

【0015】次に、第4部品を図12及び図14により説明すると、第4部品25は、外周のリング部28内に3本の支持バー27、27、27が所定間隔で平行状に配置されており、各支持バー27には、複数の六角柱26、26、26が一体状に立設され、六角柱26、26間には凹み状の係合凹部27aが一体形成されたものとなっている。また、リング部28の裏側には、前記第3部品20の凹溝24と整合する凹溝29が形成されたものとなっている。この第4部品25を第3部品20の裏側より嵌め込むと、第3部品20のリング部23の外周にリング部28が外嵌され、この時に、各支持バー27、27、27が第1部品10、第2部品15、第3部品20の凹溝13a、13b、19、24内に嵌め込まれて面一状となり、また、第1部品10の凹溝13cに係合凹部27aがそれぞれ係合して一体化されるものであり、第4部品25を嵌め込むことにより、3列分の六角柱26が図2のように前記第1部品10の各六角柱11、11間に配置されることとなる。なお、第4部品25の支持バー27、27、27の位置と、前記第2部品15の各支持バー17の位置及び第3部品20の各支持バー22、22、22の位置はズれており、第2部品15の各支持バー17及び第3部品20の各支持バー22、22、22及び第4部品25の支持バー27、27、27が第1部品10に形成されている所定の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれ、第5部品30の各支持バー32はその隣の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれる。

2、22、22が第1部品10に形成されている所定の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれ、第4部品25の支持バー27、27、27はその隣の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれる。

【0016】次に、第5部品30を図15及び図16により説明すると、この第5部品30は、外周のリング部33の内側に4本の支持バー32、32、32が所定間隔で平行状に配置されており、各支持バー32には所定間隔で複数の六角柱31、31、31が立設され、六角柱31、31間には凹み状に係合凹部32a、32aが形成されたものとなっている。この第5部品30を前記第4部品25の裏側より嵌め込むと、第4部品25のリング部28に第5部品30のリング部33が外嵌され、この時に、各支持バー32、32、32が、前記第1部品10及び第2部品15及び第3部品20及び第4部品25の各凹溝13a、13b、19、24、29に嵌め込まれて面一状となり、また、第1部品10の凹溝13cに係合凹部32aが係合して、第5部品30を嵌め込むことにより、4列分の六角柱31、31が前記第1部品10の各六角柱11、11、11間に配置されることとなる。なお、第5部品30の各支持バー32の位置と、前記第4部品25の支持バー27、27、27の位置、前記第2部品15の各支持バー17の位置及び第3部品20の各支持バー22、22、22の位置はズれており、第2部品15の各支持バー17及び第3部品20の各支持バー22、22、22及び第4部品25の支持バー27、27、27が第1部品10に形成されている所定の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれ、第5部品30の各支持バー32はその隣の凹溝13a、13b、13c内に嵌め込まれる。

【0017】従って第1部品10に対し、裏側より、第2部品15及び第3部品20及び第4部品25及び第5部品30を次々と嵌め込んでゆけば、図2に示すように、第1部品10の各六角柱11、11間に、セル孔Sとなる所定隙間を形成してそれぞれ六角柱16、16、21、21、26、26、31、31が配置され、全体として図2のようハニカム模様が形成されて、各六角柱11、11、16、16、21、21、26、26、31、31間に表側から裏側に真っ直ぐに貫通する連続したセル孔S、S、Sが形成されることとなり、この図2のよう5つの部品を一体化させた状態で、前述した図5に示す外周止金8の嵌合凹部8b内に裏側よりそれぞれの部品のリング部12、18、23、28、33を当接させて、嵌合凹部8bの内周に前記第5部品30のリング部33を内嵌させて面一状に取り付け、外周止金8の中心孔8aから、ハニカム状に配置された前記六角柱11、16、21、26、31を表側へ突出状に配置することができる。

【0018】このように本例では、押出成形機1に取り付けられる金型9は5つの部品に分解組立てが可能であ

るため、各部品を分解してブラシ等により簡単に掃除することができ、また、セル孔Sが裏から表まで真っ直ぐに同一径で貫通されているため、押出成形時に無理に力がかかることがなく、製品に変形や亀裂ができることが少なくなる。

【0019】なお、図17は、変形例を示すものであり、リング部を菱形に形成して分解可能に組み付けたものであり、このように外周を菱形形状等にすれば、芯出しが容易となる効果がある。

【0020】また、さらに図18及び図19で示すものは、第1部品35と第2部品40で金型9を形成する例を示したものであり、第1部品35の外周のリング部38内に所定間隔で複数の支持バー37を形成させておき、各支持バー37には所定間隔で六角柱36、36、36を一体状に立設させておき、また、第2部品40はリング部が横方向に3分割できるように構成されており、各リング部43a、43b、43cの内側には、それぞれ平行状に支持バー42、42が配置されて、それぞれの支持バー42には所定間隔で複数の六角柱41、41、41が一体状に立設されたものであり、第1部品35と第2部品40を嵌め込み状に一体化させて、第1部品35の各六角柱36、36、36間に、第2部品40の六角柱41、41、41を配設させ、全体としてハニカム構造に形成することができるよう構成したもので、本例においても、第1部品35と第2部品40を分離して容易に掃除することができ、しかも第2部品40はさらに横方向に分割できるため、さらに掃除が容易で、また製作も容易なものとなり、また、本例においても形成されるセル孔は金型9の裏から表に向かって同一径で真っ直ぐ貫通するため、押出成形時に無理な力がかかることがなく、製品が変形したり亀裂が生ずることがない。

【0021】なお、本例では、六角柱を用いた六角蜂の巣状の金型を例示したが、四角柱を用いた金型についても、同様な構造により分解可能に構成することができるものである。

【0022】

【発明の効果】本発明は、ハニカム構造体を押出成形する押出成形機に固設された外周止金に嵌め込み状に取り付けられる金型であって、該金型は分離可能な少なくとも第1部品と第2部品で構成され、前記第1部品は、角柱を所定間隔で立設した支持バーが所定間隔で複数並設されており、前記第2部品は、前記第1部品の角柱の裏面に形成された凹溝に嵌まり込む複数所定間隔で並設された支持バーを有し、各支持バーには前記第1部品の角柱間に所定隙間を形成して平行状に配設される角柱が立設され、前記第1部品と前記第2部品を組付一体化させた状態では、第1部品の複数の角柱と第2部品の複数の角柱間で裏面から表面へ同一径で連続するハニカム状のセル孔が形成されるように構成したことにより、第1部

品と第2部品を組み付けて第1部品の角柱間に所定隙間を形成させて第2部品の角柱を配置させることができ、分解、組立てが容易で、容易に分解して掃除を行うことができ、従来のように掃除が困難を極めることがない。また、各角柱間で形成されるセル孔は裏面から表面へ同一径で真っ直ぐに連続するものであるため、押出成形時に無理な力がかかることがなく、製品の変形とか亀裂を良好に防ぐことができるものとなる。また、押出成形時に部分的に押出スピードが揃わないような場合には、金型を分解して部分的な加工が可能となる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】押出成形機の要部断面構成図である。

【図2】押出成形機に取り付けられる金型の正面拡大構成図である。

【図3】中心部を膨出状に追加工した状態の金型の側面構成図である。

【図4】中心部を凹み状に追加工した状態の金型の側面構成図である。

【図5】金型を取り付ける外周止金の斜視構成図である。

【図6】第1部品の表側からの斜視図である。

【図7】第2部品の表側からの斜視図である。

【図8】第1部品の裏側からの斜視図である。

【図9】第2部品の裏側からの斜視図である。

【図10】第1部品と第2部品の組付構造を示す要部拡大図である。

【図11】第3部品の表側からの斜視図である。

【図12】第4部品の表側からの斜視図である。

【図13】第3部品の裏側からの斜視図である。

【図14】第4部品の裏側からの斜視図である。

【図15】第5部品の表側からの斜視図である。

【図16】第5部品の裏側からの斜視図である。

【図17】外周を菱形に形成した金型の組付状態の正面構成図である。

【図18】2分割タイプの金型の第2部品の分割状態の正面構成図である。

【図19】2分割タイプの第1部品の正面構成図である。

【図20】押出成形されるハニカム構造体の断面構成図である。

【図21】従来の成形金型の側断面構成図である。

【図22】従来の成形金型の正面側から見たセル孔と送入通路の配置構成図である。

【図23】従来の成形金型の要部拡大斜視構成図である。

【符号の説明】

1 押出成形機

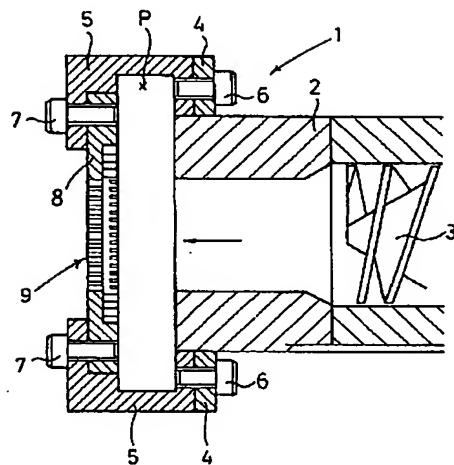
3 スクリュー

5 外枠体

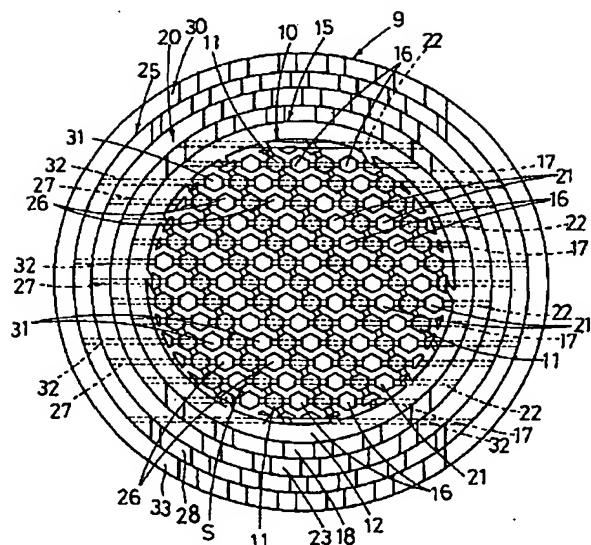
8 外周止金

8 a 中心孔	* 26 六角柱
8 b 嵌合凹部	27 支持バー
9 金型	27 a 係合凹部
10 第1部品	28 リング部
11 六角柱	29 凹溝
11 a 支持バー	30 第5部品
12 リング部	31 六角柱
13 凹溝	32 支持バー
13 a, 13 b, 13 c 凹溝	32 a 係合凹部
15 第2部品	10 33 リング部
16 六角柱	35 第1部品
17 支持バー	36 六角柱
17 a 係合凹部	37 支持バー
18 リング部	38 リング部
19 凹溝	40 第2部品
20 第3部品	41 六角柱
21 六角柱	42 支持バー
22 支持バー	43 a, 43 b, 43 c リング部
22 a 係合凹部	P スリーブ
23 リング部	20 S セル孔
24 凹溝	K 切欠
25 第4部品	* H ハニカム構造体

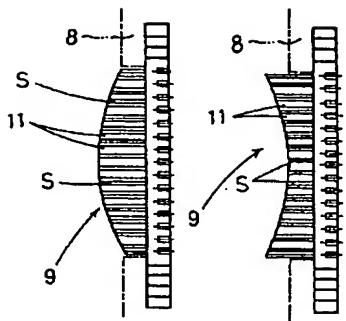
【図1】



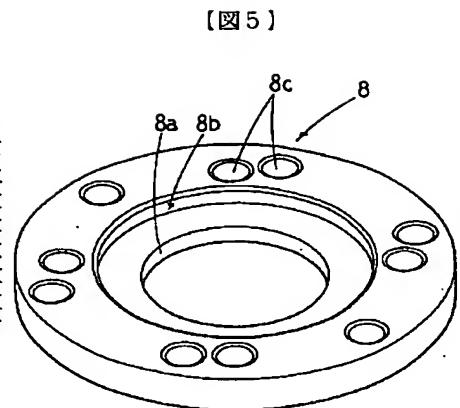
【図2】



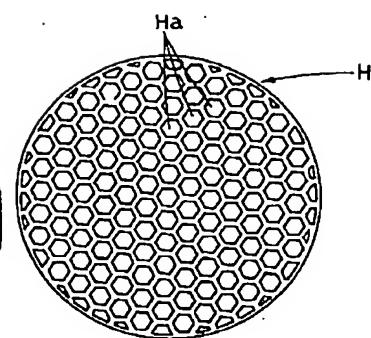
【図3】



【図4】

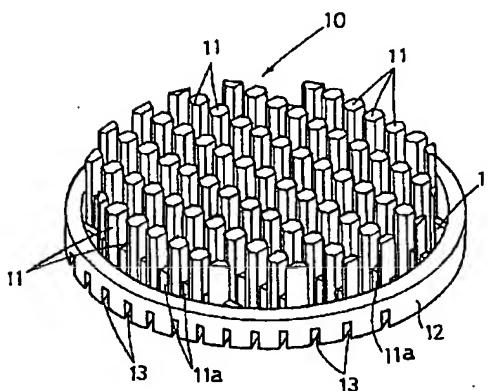


〔図5〕

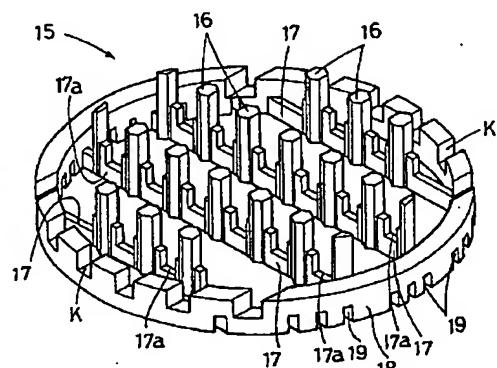


〔図20〕

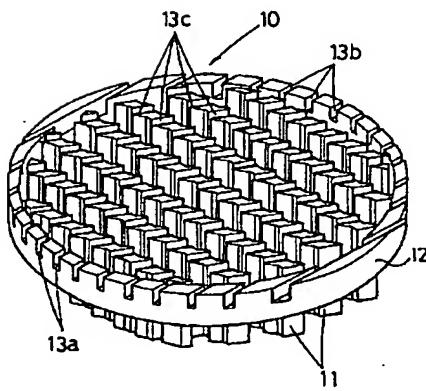
〔図6〕



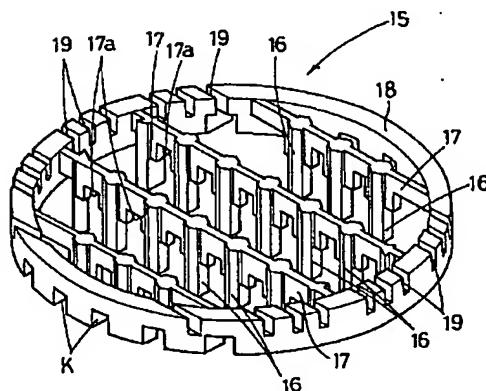
[図7]



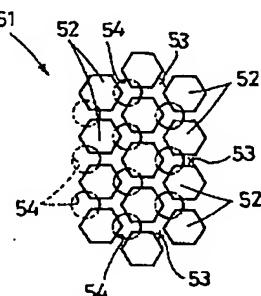
[図8]



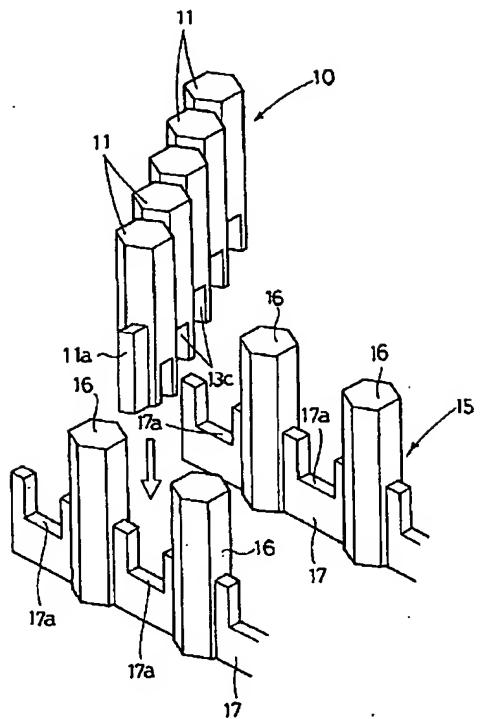
[図9]



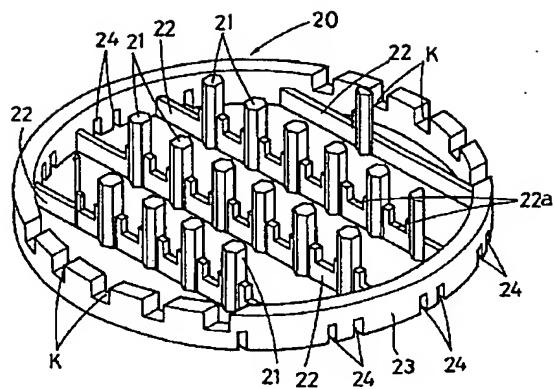
〔図22〕



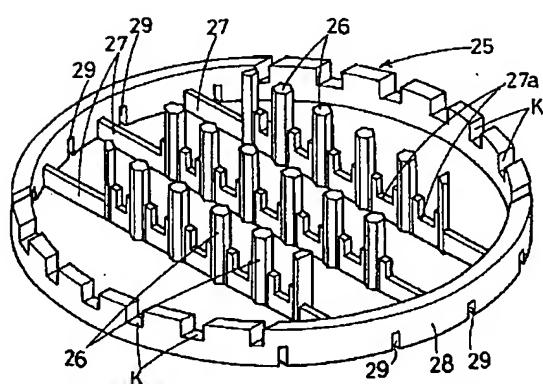
【図10】



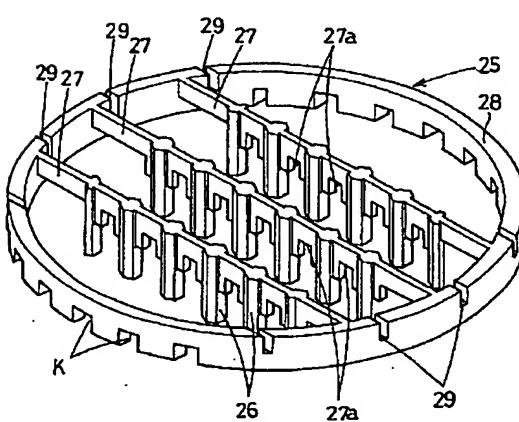
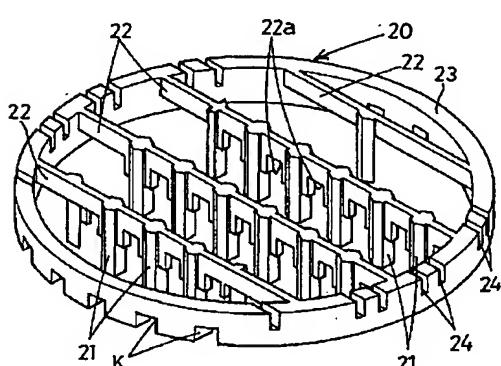
【図11】



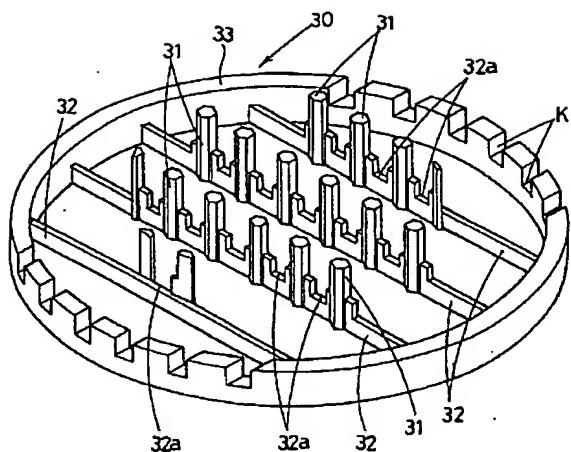
【図12】



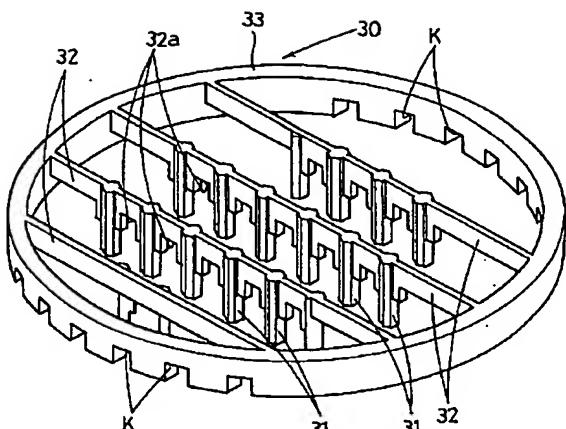
【図13】



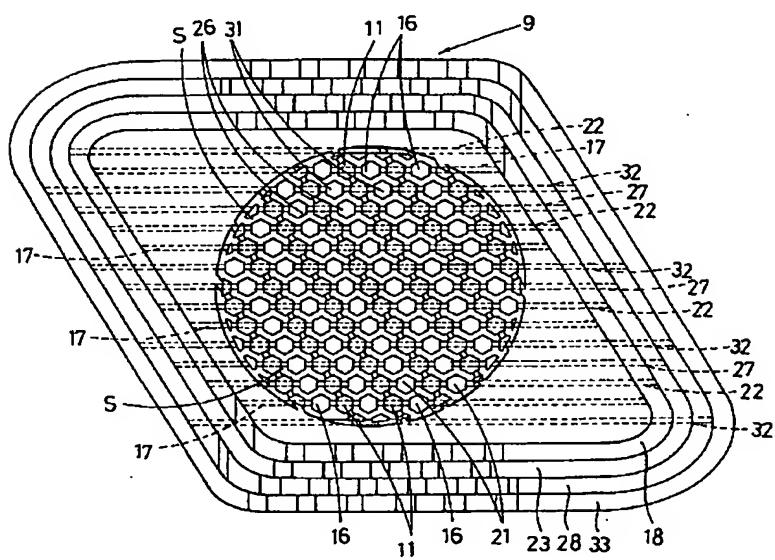
【図15】



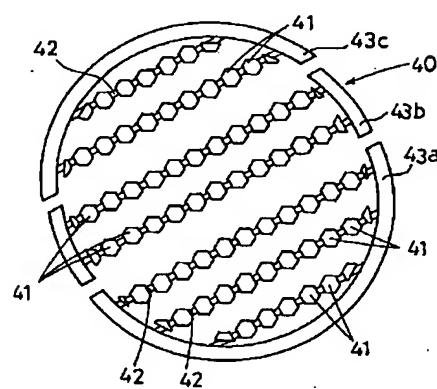
【図16】



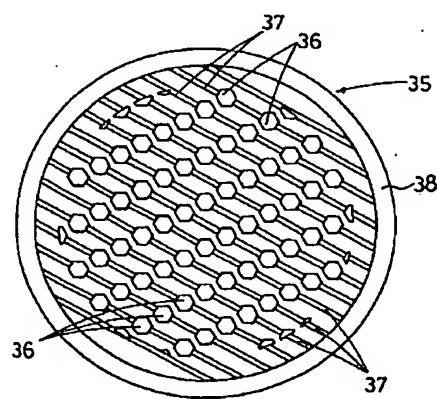
【図17】



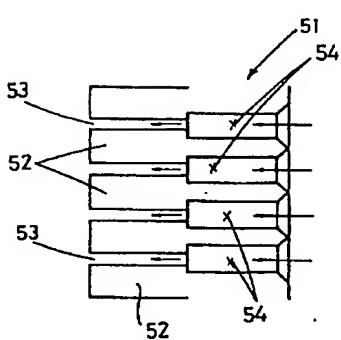
【図18】



【図19】



【図21】



[図23]

